

Our Ref.: 1035-458  
DK53-US

# ***U.S. PATENT APPLICATION***

***Inventor(s):*** Yutaka MIYAHARA  
Toshiki MIYACHI  
Yoshihiro AKIYAMA

***Invention:*** COUPLING STRUCTURE FOR A HOLLOW BODY

***NIXON & VANDERHYE P.C.  
ATTORNEYS AT LAW  
1100 NORTH GLEBE ROAD, 8<sup>TH</sup> FLOOR  
ARLINGTON, VIRGINIA 22201-4714  
(703) 816-4000  
Facsimile (703) 816-4100***

## ***SPECIFICATION***

## 中空体の接合構造

### FIELD OF THE INVENTION

本発明は、中空体本体を形成する２つの半割体が、中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合される内部部材を有する中空体の接合構造に関する。

### BACKGROUND OF THE INVENTION

中空体本体を形成する２つの半割体が、中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合される製品の一つとして、オイルストレーナーを挙げることができる。オイルストレーナーは、自動車のエンジンの潤滑に用いるエンジンオイルを濾過するための部材である。オイルストレーナーにおいては、上記の内部部材としてオイルフィルターが２つの半割体に組み込まれる。

このようなオイルストレーナーにおける２つの半割体を接合するための技術として、日本国公開特許公報である特開平１１－４２７０９号公報（従来文献１：１９９９年２月１６日公開）および特開２００１－２８０２０７号公報（従来文献２：２００１年１０月１０日公開）に記載された技術を挙げることができる。

上記従来文献１では、２つの半割体として、主に以下の３つの構造が記載されている。その１つは、図９（ａ）に示すように、上側半割体１００の下側半割体２００との対向面における側端部に、２つの凸状部３００・４００を設ける一方で、下側半割体２００の上側半割体１００との対向面における中央部に、凸状部５００を設ける構造である。この構造においては、図９（ｂ）に示すように、上側半割体１００と下側半割体２００とが振動溶着され、オイルフィルター６００が組み込まれる。

もう１つは、図１０（ａ）に示すように、上側半割体１１０の下側半割体２１０との対向面における中央部に、凸状部３１０を設ける一方で、下側半割体２１０における上側半割体１１０との対向面における中央部に、凸状部５１０を設ける構造である。この構造においては、図１０（ｂ）に示すように、上側半割体１１０と下側半割体２１０とが熱板溶着され、オイルフィルター６００が組み込ま

れる。

さらにもう1つの構造では、図11(a)に示すように、上側半割体120の下側半割体220との対向面における側端部に、2つの凸状部320・420が設けられている。一方、下側半割体220の上側半割体120との対向面における中央部には、凸状部520が設けられている。さらに、凸状部520に対応する形状の凹部700が、上側半割体120の下側半割体220との対向面に形成されている。この構造においては、図11(b)に示すように、上側半割体120と下側半割体220とがスピン溶着され、オイルフィルター600が組み込まれる。

次に、上記従来文献2に開示されている技術においては、図12(a)に示すように、上側半割体800を下側半割体900の方(同図中矢印Aの方向)に向かって移動させつつ、上側半割体800と下側半割体900との間にオイルフィルター1000を振動溶着する。また、上側半割体800には、下側半割体900との対向面における中央部に凸状部810が形成されている。さらに、下側半割体900には、上側半割体800との対向面における側端部に、凸状部910が設けられている。また、上側半割体800の凸状部810と対向する位置に、下側半割体900とオイルフィルター1000とが一体となって凸状部1100を形成している。

しかしながら、上記従来技術は、加熱溶着法による2つの半割体の接合には適していないという問題点がある。以下、この問題点が生じる理由について説明する。

まず、上記従来文献1では、図9(a)に示すように、平坦な熱板を用いて上側半割体と下側半割体とを接合しようとする、熱板を上側半割体100と下側半割体200との間に挟み込む必要がある。したがって、熱板は、凸状部300・400・500に接することになる。

しかしながら、熱板が凸状部300・400に当接してこれらの凸状部を溶かすと、図9(b)に示した状態において、上側半割体100と下側半割体200との接合部分が露出し、製品の見栄えに影響を与えるという問題点がある。一方、凸状部300・400とを溶かさないように、熱板を凸状部500に対応する凹

部を有する形状に変更してもよいが、熱板の構造が複雑化し、製造コストの増加を招来するので得策とはいえない。

このような問題点は、従来文献 1 について図 11 (a) を用いて説明した構造についても発生する。すなわち、溶着のために平坦な熱板を用いると、溶着時に上側半割体 120 の凸状部 320・420 を溶かしてしまい、上側半割体 120 と下側半割体 220 との接合部分が露出してしまう。

また、上記従来文献 2 について図 12 (a) を用いて説明した構造についても同様の問題が生じる。すなわち、溶着のために平坦な熱板を用いると、熱板が下側半割体 900 の凸状部 910 を溶かしてしまい、上側半割体 800 と下側半割体 900 との接合部分が露出してしまう。これは、凸状部 910 が凸状部 110 よりも高く上側半割体 800 の方へ形成されているためである。

また、従来文献 1 について図 10 (a) を用いて説明した構造については、次の問題点が生じる。すなわち、上側半割体 110 には、下側半割体 210 との対向面において側端部に凸状部が設けられていない。したがって、これらの半割体を接合した場合、接合部分である凸状部 310 と凸状部 510 との接触部位が露出する。それゆえ、上記の従来技術と同様、製品の見栄え等が悪化するおそれがある。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、溶着後において見栄えがよく、高品質の中空体を安価に提供し得る中空体の接合構造を提供することにある。

本発明の中空体の接合構造は、上記の目的を達成するために、中空体本体を構成する第 1 半割体と第 2 半割体とを、該第 2 半割体に中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合する中空体の接合構造であって、上記第 1 半割体、上記第 2 半割体、および上記内部部材における接合側には、接合方向に向かって延びる第 1 凸状部がそれぞれ形成されているとともに、上記第 1 半割体には、該第 1 半割体の第 1 凸状部よりも中空体本体の内側および外側に該第 1 凸状部と間隙を画して位置し、該第 1 凸状部よりも低く接合方向に向かって延びる第 2 凸状部と第 3 凸状部とが形成され、上記第 2 半割体には、該第 2 半割体の第 1 凸状部より

も中空体本体の外側に該第 1 凸状部と間隙を画して位置し、該第 1 凸状部よりも低く上記第 1 半割体の第 3 凸状部に向かって延びる第 3 凸状部が形成され、上記内部部材には、該内部部材の第 1 凸状部よりも中空体本体の内側に該第 1 凸状部と間隙を画して位置し、該第 1 凸状部よりも低く上記第 1 半割体の第 2 凸状部に向かって延びる第 2 凸状部が形成されており、上記第 1 半割体の第 1 凸状部と、上記第 2 半割体の第 1 凸状部と、上記内部部材の第 1 凸状部とが接合した状態において、上記第 1 半割体の第 2 凸状部と上記内部部材の第 2 凸状部とが当接し、上記第 1 半割体の第 3 凸状部と上記第 2 半割体の第 3 凸状部とが当接する構造となっている。

上記構成では、各第 2 凸状部は、各第 1 凸状部よりも中空体本体の外側に配置される。一方、各第 3 凸状部は、各第 1 凸状部よりも、中空体本体の内側に配置される。したがって、各第 2 凸状部が接合前に熱板により溶かされていると、製品の見栄えが悪くなり好ましくない。一方、各第 3 凸状部が接合前に熱板により溶かされていると、熔融により発生したバリが中空体内部に入り込み、中空体の品質に悪影響を与える場合がある。

しかしながら、本発明では、第 1 半割体において、第 1 凸状部は、第 2 凸状部および第 3 凸状部よりも接合方向に高く延びている。同じく、第 2 半割体において、第 1 凸状部は第 3 凸状部よりも高く接合方向に延びている。さらに、内部部材においても、第 1 凸状部は第 2 凸状部よりも高く接合方向に延びている。

したがって、第 1 半割体と第 2 半割体との間に、加熱溶着を行うためにフラットな熱板を挿入すると、該熱板には、先ず、第 1 半割体・第 2 半割体・内部部材における各第 1 凸状部が当接する。よって、接合時において熱板が各第 2 凸状部や各第 3 凸状部を溶かしてしまうということがない。

また、熱板としてのフラットな平板は、市販されている原材料に特殊な形態加工を施すことなく、容易に提供できるものである。また、熱板がフラットであれば、各第 1 凸状部が加熱されるべき位置から多少ずれた場合であっても、熱板を移動させることなく各第 1 凸状部を熱することができる。すなわち、本発明の接合構造によれば、各第 1 凸状部と熱板とを厳密に位置あわせする必要がなく、接合時の作業性を向上させることができる。

それゆえ、良好な外観で、なおかつ高品質の中空体を安価に提供することができる。

また、第 1 半割体、第 2 半割体、および内部部材のそれぞれにおいて、各第 1 凸状部と各第 2 凸状部との間、あるいは各第 1 凸状部と各第 3 凸状部との間には、間隙が形成されている。したがって、第 1 半割体の第 1 凸状部と、第 2 半割体の第 1 凸状部と、内部部材の第 1 凸状部とを接合した時に発生する溶融バリは、これらの間隙に流れ込む。

さらに、各第 1 凸状部が接合した状態において、第 1 半割体の第 2 凸状部と内部部材の第 2 凸状部とが当接し、第 1 半割体の第 3 凸状部と第 2 半割体の第 3 凸状部とが当接する。したがって、上記の間隙に流れ込んだ溶融バリが、中空体の外部や、中空体の内部に漏れることが防止されている。この点からも、本発明によれば、良好な外観で高品質の中空体を提供することができるといえる。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 は、本発明の中空体の接合構造の実施の一形態を示す断面図である。

図 2 は、図 1 の接合構造における第 1 半割体の第 1 凸状部、第 2 半割体の第 1 凸状部、およびフィルターの第 1 凸状部の幅の関係を示す断面図である。

図 3 (a) は図 1 の接合構造における第 1 半割体と第 2 半割体とを熱板を用いて加熱する状態を示す断面図であり、図 3 (b) は図 1 の接合構造における第 1 半割体と第 2 半割体とを加圧して接合する状態を示す断面図である。

図 4 は、本発明の中空体の接合構造における他の実施の形態を示す断面図である。

図 5 は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 6 は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 7 (a) および図 7 (b) は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 8 (a) および図 8 (b) は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 9 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 10 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 10 (b) は図 10 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 11 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 11 (b) は図 11 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 12 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 12 (b) は図 12 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

#### DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

本発明の一実施例について図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。

図 1 に示すように、本実施の形態の接合構造は、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合してフィルター（内部部材） 3 を挟み込む構成となっている。なお、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とが接合されることにより中空体本体（図示せず）が形成され、フィルター 3 は、この中空体本体の内部に配置される。また、中空体本体には、オイル注入口、オイル吐出口（図示しない）が設けられている。

第 1 半割体 1 には、第 2 半割体 2 の方へ隆起する第 1 凸状部 4 が、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との対向面における中央部に形成されている。さらに、第 1 半割体 1 の第 2 半割体 2 との対向面における中空体内側の端部には、フィルター 3 の方へ隆起する第 2 凸状部 5 が形成されている。一方、第 1 半割体 1 の第 2 半割体 2 との対向面における中空体外側の端部には、第 2 半割体 2 の方へ隆起する第 3 凸状部 6 が形成されている。

また、第 1 半割体 1 において、第 1 凸状部 4 の第 2 半割体 2 の方への高さは、第 2 凸状部 5 あるいは第 3 凸状部 6 よりも 0.5 ～ 1.0 mm 程度高く設定されている。さらに、第 1 凸状部 4 と第 2 凸状部 5 との間には、間隙 1 1 が形成されており、第 1 凸状部と第 3 凸状部 6 との間には、間隙 1 2 が形成されている。

一方、第 2 半割体 2 は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向するように隆起する第 1 凸状部 7 と、第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 と対向するように隆起する第 3 凸状部 8 とを備えている。なお、第 1 凸状部 7 の第 1 半割体 1 の方への高さは、第 3 凸状部 8 よりも 0.5 mm ～ 1.0 mm 程度高く設定されており、第 1 凸状部 7 と第 3 凸状部 8 との間には、間隙 1 3 が形成されている。

また、フィルター 3 は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向するように隆起する第 1 凸状部 9 と、第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 と対向するように隆起する第 2 凸状部 10 とを備えている。なお、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 とは、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面が、段差なく形成されている。また、第 1 凸状部 9 の第 1 半割体 1 の方への高さは、第 2 凸状部 10 よりも 0.5 mm ～ 1.0 mm 程度高く設定されており、第 1 凸状部 9 と第 2 凸状部 10 との間には、間隙 1 4 が形成されている。

また、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 の第 2 半割体 2 側の側面は、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 のフィルター 3 側の側面と略一致する形状で構成されている。これにより、フィルター 3 は、第 2 半割体 2 の内周面にしっかりと嵌めこまれている。

なお、第 1 半割体 1、第 2 半割体 2、およびフィルター 3 は、たとえば、ABS 樹脂、PP 樹脂、PA 樹脂等の熱可塑性樹脂、あるいはこれら熱可塑性樹脂に強化繊維を配合したものを材料とし、射出形成等によって形成される。

さらに、図 2 に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) は、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも大きく設定することが好ましい。すなわち、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の外側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸



状部 9 の中空体内側の側面よりも内側に位置していることが好ましい。このように設定することの利点については後述する。

具体的には、Y は X よりも 1 mm 程度大きく設定することが好ましい。より具体的には、 $X = 3\text{ mm}$ 、 $Y = 4\text{ mm}$  と設定することが好ましい。

次に、上記構成の第 1 半割体 1 と、第 2 半割体 2 と、フィルター 3 とが接合される手順について、図 3 を参照しつつ説明する。

図 3 (a) に示すように、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合する際には、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 との間に、熱板 20 を挟み込む。そうすると、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 とが溶け始める。熱板 20 と、第 1 凸状部 4、第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 との隙間は、0 ～ 2 mm が好ましい。

このときの熱板 20 の表面温度は、たとえば、熱可塑性樹脂としてガラス繊維を 35 % 含んだ PA 樹脂を用いた場合、 $500^{\circ}\text{C}$  ～  $650^{\circ}\text{C}$  であり、そのときの加熱時間は 15 秒 ～ 30 秒である

この際、第 1 半割体 1 を第 2 半割体 2 にむかって加圧していく。この加圧工程において、熱板 20 は、第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 や第 3 凸状部 6、第 2 半割体の第 3 凸状部 8、あるいはフィルター 3 の第 2 凸状部 10 を溶かすことはない。第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 や第 3 凸状部 6 は、第 1 凸状部 4 よりも第 2 半割体 2 の方への高さが低く設定されているからである。また、第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 は、第 1 凸状部 7 よりも第 1 半割体 1 の方への高さが低く設定されているからである。さらに、フィルター 3 の第 2 凸状部 10 は、第 1 凸状部 9 よりも第 1 半割体 1 の方への高さが低く設定されているからである。

加圧工程が終了すると、図 3 (b) に示すように、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 およびフィルター 3 とが接合された状態となる。接合後においては、第 1 半割体の第 2 凸状部 5 とフィルター 3 の第 2 凸状部 10 とが突き合わされた状態になるとともに、第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 と第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 とが突き合わされた状態となる。これらの凸状部は、上記したように、加圧工程において熱板 20 に溶かされることが防止されているからである。これにより、第 1 半

割体 1 と第 2 半割体 2 との接合部分が外部に露出することを防止することができる。

また、上記したように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) は、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも大きく設定されている (図 2 参照)。したがって、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 とを加熱溶着することにより発生するバリ 20 a は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 9 により、間隙 13 あるいは間隙 14 に流し込まれる。したがって、加熱溶着により発生するバリ 20 a が、接合部分から中空体の内部に漏れてしまうことが防止されている。したがって、フィルター 3 が溶着時に発生するバリ 20 a によって目詰まりを起こすというような不具合が防止されている。

なお、上記した実施形態では、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも大きく設定されている構成について説明したが、必ずしもこの構成に限定されない。

すなわち、図 4 に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも小さくなるように設定してもよい。すなわち、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の内側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の外側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは第 1 半割体 1 の間隙 11 あるいは 12 の中に流れ込む。

また、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) と同じ程度となるように設定してもよい。

この場合、図 5 に示すように、すなわち、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の外側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の外側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは、第 2 半割体 2 の間隙 1 3 あるいは第 1 半割体 1 の間隙 1 1 の中に流れ込む。

あるいは、図 6 に示すように、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の内側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の内側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは、第 1 半割体 1 の間隙 1 2 あるいはフィルター 3 の間隙 1 4 の中に流れ込む。

このように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7、およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の配置関係と適宜変更することにより、加圧溶着後に発生するバリが流れ込む間隙をコントロールすることができる。したがって、加圧溶着後にバリが流れ込む位置に対応した設計、たとえばフィルター 3 の間隙 1 4 にバリが流れ込む場合にはフィルター 3 に耐温性に優れた樹脂を用いるというような設計が可能となる。また、加熱溶着後のバリは間隙に流れ込み、水平方向には広がらない。したがって、上記の間隙の幅を狭く設定することにより、溶着面の全体幅を小さくし、コンパクト化を実現できる。

また、上述の実施形態では、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 とは、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面がフラットに形成されている構成について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。

すなわち、図 7 (a) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右対称な逆 M 字状に形成する。さらに、第 2 半

割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の逆 M 字状の表面に対応するような、左右対称の逆 V 字状に傾斜させる。

あるいは、図 7 (b) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右非対称な逆 M 字状に形成してもよい。この場合、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の左右非対称な逆 M 字状の表面に対応するような、左右非対称の逆 V 字状に傾斜させる。

図 7 (a) あるいは図 7 (b) に示したいずれの構成においても、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7、フィルター 3 の第 1 凸状部 9、および第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における互いに対向する表面が傾斜するように形成されている。したがって、これらの表面をフラットに形成するよりも、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを溶着した場合における溶着面積が増加する。これにより、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との溶着強度が増し、製品の強度信頼性を向上させることができる。

なお、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を傾斜させる場合、該表面は水平面と  $1 \sim 45^{\circ}$  の角度をなすように傾斜させることが好ましい。より好ましくは、該表面を水平面と  $14 \sim 34^{\circ}$  の角度をなすように傾斜させることが好ましい。また、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 が中空体内側に変形して傾いていても、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の表面が傾斜しているので、変形を矯正しながら溶着できる。

さらに、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、第 1 半割体 1 の内部に向かって窪むような円弧状に形成してもよい。この場合、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の円弧状の表面に対応するように第 1 半割体 1 の方へ隆起する円弧状に形成してもよい。このような構成によっても、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを溶着した場合における溶着面積を増加させ、製品の強度信頼性を向上させることができる。

また、図 8 (a) に示すように、フィルター 3 の第 2 半割体 2 と接する面に、凸部 21 を設けてもよい。この場合、第 2 半割体 2 のフィルター 3 と接する面に、

凸部 2 1 に対応する形状の凹部 2 2 を形成する。このような構成とし、凸部 2 1 と凹部 2 2 との位置を合わせるにより、フィルター 3 の移動が規制されるので、第 2 半割体 2 とフィルター 3 との位置あわせを確実に行うことができる。

もちろん、図 8 (b) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右非対称な逆 M 字状に形成する一方で、上記の凸部 2 1 および凹部 2 2 を設けてもよい。これにより、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との溶着面積を増加させることができるので、確実な位置合わせを実現するだけでなく、強度信頼性の向上も実現することができる。

このように、本実施の形態の中空体の接合構造は、中空体本体を構成する第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを、第 2 半割体 2 に中空体内部に配設されるフィルター 3 を組み込んで接合する中空体の接合構造である。特に、第 1 半割体 1、第 2 半割体 2、およびフィルター 3 における接合側には、接合方向に向かって延びる第 1 凸状部 4・7・9 がそれぞれ形成されている。

さらに、第 1 半割体 1 には、第 1 凸状部 4 よりも中空体本体の内側および外側に第 1 凸状部 4 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 4 よりも低く接合方向に向かって延びる第 2 凸状部 5 と第 3 凸状部 6 とが形成されている。一方、第 2 半割体 2 には、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 よりも中空体本体の外側に第 1 凸状部 7 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 7 よりも低く第 1 半割体 1 の第 3 凸状部に向かって延びる第 3 凸状部 8 が形成されている。また、フィルター 3 には、第 1 凸状部 9 よりも中空体本体の内側に第 1 凸状部 9 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 9 よりも低く第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 に向かって延びる第 2 凸状部 10 が形成されている。

そして、本実施の形態の中空体の接続構造は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 7 とが接合させ、第 1 半割体 2 の第 2 凸状部 5 とフィルター 3 の第 2 凸状部 10 とが当接し、第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 と第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 とが当接するものである。

上記構成によれば、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との間に、加熱溶着を行うためにフラットな熱板を挿入すると、該熱板には、先ず、第 1 半割体 1・第 2 半割体 2・フィルター 3 における第 1 凸状部 4・7・9 が当接する。よって、接合時

において熱板が第2凸状部5・10や第3凸状部6・8を溶かしてしまうということがない。

また、熱板としてのフラットな平板は、市販されている原材料に特殊な形態加工を施すことなく、容易に提供できるものである。また、熱板がフラットであれば、第1凸状部4・7・9が加熱されるべき位置から多少ずれた場合であっても、熱板を移動させることなく第1凸状部4・7・9を熱することができる。すなわち、本実施の形態の接合構造によれば、第1凸状部4・7・9と熱板とを厳密に位置あわせする必要がなく、接合時の作業性を向上させることができる。

それゆえ、良好な外観で、なおかつ高品質の中空体を安価に提供することができる。

また、第1半割体1、第2半割体2、およびフィルター3のそれぞれにおいて、各第1凸状部と各第2凸状部との間、あるいは各第1凸状部と各第3凸状部との間には、間隙11～14が形成されている。したがって、第1半割体1の第1凸状部4と、第2半割体2の第1凸状部7と、フィルター3の第1凸状部9とを接合した時に発生する溶融バリは、これらの間隙11～14に流れ込む。

さらに、第1凸状部4・7・9が接合した状態において、第1半割体2の第2凸状部5とフィルター3の第2凸状部10とが当接し、第1半割体1の第3凸状部6と第2半割体2の第3凸状部8とが当接する。したがって、間隙11～14に流れ込んだ溶融バリが、中空体の外部や、中空体の内部に漏れることが防止されている。この点からも、本発明によれば、良好な外観で高品質の中空体を提供することができるといえる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、第1半割体1の第1凸状部4の幅が、第2半割体2の第1凸状部7とフィルター3の第1凸状部9とを足し合わせた幅よりも広く設定されているものである。

上記構成によれば、第1半割体1の第1凸状部4と、第2半割体2の第1凸状部7およびフィルター3の第1凸状部9とを接合することにより発生する溶融バリは、幅の広い第1半割体1の第1凸状部4により、第2半割体2における第1凸状部7と第3凸状部8との間の間隙13、およびフィルター3における第1凸状部9と第2凸状部10との間の間隙14に押し込まれる。

したがって、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合した後における熔融バリの動作を予測し、それに応じた設計が可能になる。たとえば、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 は、第 1 凸状部 7 と第 3 凸状部 8 との間に押し込まれた熔融バリにより補強されるので、薄く設計しても構わない。同様に、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 は、第 1 凸状部 9 と第 2 凸状部 10 との間に押し込まれた熔融バリにより補強されるので、薄く設計しても構わない。また、加熱溶着後のバリは間隙 13・14 に流れ込み、水平方向には広がらない。したがって、上記の間隙 13・14 の幅を狭く設定することにより、溶着面の全体幅を小さくし、コンパクト化を実現できる。

したがって、第 2 半割体 2 やフィルター 3 を形成するために必要な材料の量を低減し、部材コストを低減することが可能となる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 と対向する面が、第 1 半割体 1 の内部に向かって窪むように形成されているとともに、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 とが成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 に対向する表面が、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の表面が窪む形状に対応して、接合方向に向かって突出してものである。好ましくは、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 と対向する面を、逆 M 字型の断面を成すように形成し、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 とフィルター 9 の第 1 凸状部とが成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 に対向する表面を、逆 V 字型の断面を成すように形成する。

上記構成によれば、各第 1 凸状部における他の第 1 凸状部に対向する面を、窪むように、あるいは突出するように形成している。したがって、これらの面をフラットな形状とするよりも、各第 1 凸状部が接合した状態における接合面積を増すことができる。それゆえ、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 を接合した際の接合強度を増すことができる。

また、第 2 半割体 2 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 7・9 が、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 が窪む形状に対応して突出している。よって、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 とが、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 に保持された状態で、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合することができる。したが

って、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 およびフィルター 3 との接合を、各部材の位置ずれを伴わずに確実に行うことができる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、上記構成において、上記フィルター 3 は、オイルフィルターであるとともに、中空体本体は、オイル注入口およびオイル吐出口が設けられている。

上記構成によれば、中空体本体のオイル注入口から供給されたオイルが、オイルフィルターにより濾過され、オイル吐出口より吐出される。ここで、中空体本体は上記した構成の第 1 半割体と第 2 半割体とを接合することにより形成されるものであり、溶融により発生するバリが中空体本体の内部に入り込むことが防止されている。

それゆえ、オイル吐出口から吐出されるオイルに溶融バリが混入することを防止することができる。

発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求事項との範囲内で、種々変更して実施することができるものである。